

# Hybrider Ansatz

## Missionskritische Anwendungen in zukünftigen Mobilfunknetzen

Matthias Lampe,  
Jan Steuer

5G ist in aller Munde. Aber wie geht es weiter mit dem professionellen Mobilfunk? Wann verschwinden Tetra- und DMR-Netze von der Bildfläche? Was machen die Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben (BOS)? Haben private Funknetze für professionelle Anwender zukünftig überhaupt noch einen Platz im Hype der mobilen Hochgeschwindigkeitsnetze?

Um diese Fragen zu beantworten, muss zunächst betrachtet werden, worin sich PMR-Netze von öffentlichen Mobilfunknetzen für den Massenmarkt unterscheiden und wie die Standardisierungsaktivitäten der 3GPP aussehen, um Leistungsmerkmale für sogenannte missionskritische Anwendungen für professionelle Nutzer in zukünftigen Mobilfunksystemen zur Verfügung zu stellen. Ein weiterer wesentlicher Aspekt ist die Frequenzsituation in Deutschland.

### Mission Critical LTE und 5G

Unter dem Begriff „missionskritische Funktionen“ (Critical Communication Functions) werden Leistungsmerkmale verstanden, die für Nutzer im professionellen Umfeld (BOS, Flughäfen, Energieversorger, öffentlicher Personennahverkehr usw.) zur Sicherstellung ihrer Funkkommunikation von entscheidender Bedeutung sind. Zu ihnen zählen insbesondere:

- Gruppenkommunikation;
  - Push-to-Talk-Betrieb (PTT);
  - Direktmodus;
  - Fallback-Modus der Basisstationen;
  - Status- und Kurzdatenübertragung.
- Solche Leistungsmerkmale sind bezeichnend für digitale Bündelfunksysteme wie Tetra und DMR, fehlen jedoch in den öffentlichen 2G-, 3G- und auch in den ersten Releases der 4G-Systeme gänzlich. Sie sind zwar in Teilen standardisiert (u.a. für GSM-R), aber nie einhergehend zu passenden Endgeräten für den PMR-Markt implementiert worden. Auf der anderen Seite erfüllen heutige digitale Bündelfunksysteme die steigenden Anforderungen nach hohen Datenübertragungsraten für zeitgemäße Applikationen, wie z.B. die Übertragung von Echtzeitvideos (z.B. Bodycams von Polizisten), nicht mehr.

Um professionellen Nutzern – insbesondere im BOS-Umfeld – die Nut-

zung von mobilen Breitbanddiensten zu ermöglichen, wurden und werden „Critical Communication Functions“ in den 3GPP Releases 12 bis 15 definiert. Dabei spricht man bei den 3GPP Releases 10 bis 12 im allgemeinen von LTE Advanced (4G), bei den Releases 13 und 14 von LTE Advanced pro (4G) und ab dem Release 15 von 5G.

Folgende Critical Communication Functions wurden definiert:

- Group Call System Enabler – GCSE (Rel. 12) zur Realisierung von Gruppenrufen mit unterschiedlichen Prioritäten;
- Proximity Services – ProSe (Rel. 12-13) zur Realisierung des Direktmodus (Gerät-Gerät-Kommunikation ohne Netzinfrastruktur);
- Isolated E-UTRAN Operations for Public Safety – IOPS (Rel. 13-14) zur Realisierung eines Fallback-Modus der Basisstationen (eNodeB)
- Mission Critical Push to Talk – MCPTT (Rel. 13-14) zur Realisierung von Semiduplex-Sprachrufen mit Verwendung einer „Sendetaste“;
- Mission Critical Data – MCData (Rel. 14-15) zur Übertragung von Nicht-Echtzeitdaten für BOS-Nutzer, inkl. Text- und Multimedienachrichten;
- Mission Critical Video – MCVideo (Rel. 14-15) zur Übertragung von Echtzeit-Videodiensten für BOS-Nutzer;
- Interconnection of MC Systems (ab Rel. 15) zur Kopplung von unterschiedlichen Mission-Critical-3GPP-Systemen;
- Interworking with Legacy PMR Systems – (ab Rel. 15) zur Kopplung von Mission-Critical-3GPP-Systemen mit schmalbandigen digitalen Bündelfunksystemen (Tetra, DMR usw.).

Die Releases 12, 13 und 14 sind definiert und veröffentlicht. Es wird erwartet, dass die Releases 15 und 16 in den nächsten zwei Jahren finalisiert werden und entsprechende erste (Versuchs-)Systeme ab ca. 2020 verfügbar sind (*Bild*).

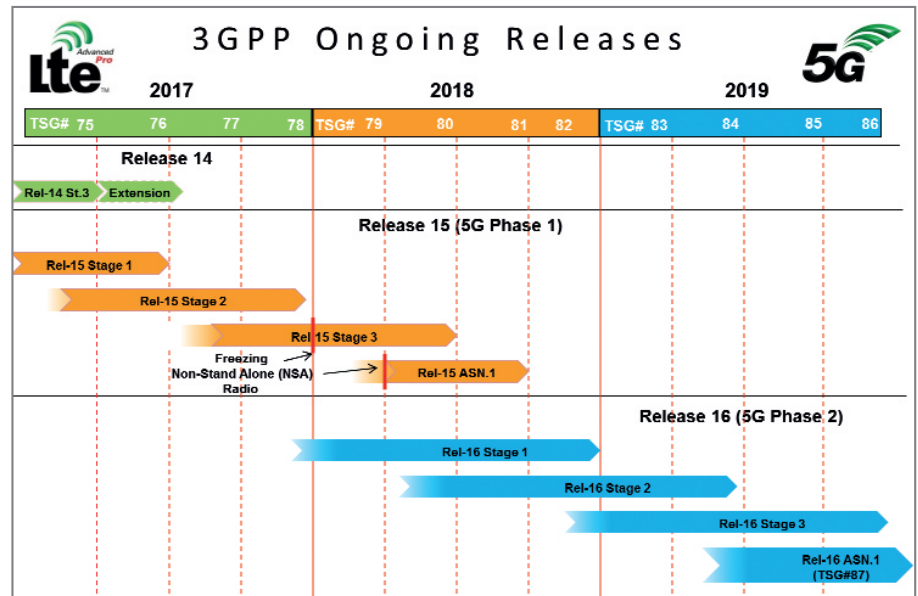
Matthias Lampe ist Senior Expert Consultant,  
Dr. Jan Steuer Geschäftsführer der Dok Systeme  
GmbH in Garbsen

## Frequenzen in Deutschland

Für die BOS und das Militär wird in Deutschland ein dediziertes Spektrum von 2 x 8 MHz im 700-MHz-Frequenzband für mobile Breitbandanwendungen zur Verfügung stehen. Frequenzen im Bereich 450-470 MHz für Funkssysteme für Anwendungen „kritischer Infrastrukturen“ (z.B. Energie, BOS, Militär) sind in der Diskussion. Frequenzen für digitale Bündelfunksysteme im Bereich 410-430 MHz werden nur noch bis zum 31. Dezember 2025 zugeteilt. Die Frage nach einer möglichen Nutzbarkeit der Frequenzen für digitale Bündelfunksysteme über das Jahr 2025 hinaus beantwortet die Bundesnetzagentur (BNetzA) zurzeit nicht.

## Wann verschwinden die digitalen Bündelfunknetze?

Unter Berücksichtigung dieser Aspekte muss die Antwort lauten: „In den nächsten zehn bis 15 Jahren hoffentlich nicht!“



Übersicht Releases 3GPP

(Quelle: <http://www.3gpp.org/specifications/67-releases>)

Die Standardisierung für missionskritische Funktionen in 4G und 5G sind nicht vollständig abgeschlossen, so dass es standardisierte und getestete Mission-Critical-LTE-Systeme und -Endgeräte nicht vor 2021 geben wird. Vorausgesetzt, die Hersteller

entwickeln und implementieren MC-Funktionen sofort nach Veröffentlichung der Standards, was sehr stark davon abhängig ist, ob sich die Public-Safety-Lobby gegen die durch den Massenmarkt getriebenen Priorisierungsbestrebungen der Hersteller in

der Entwicklung durchsetzen kann. Tetra- und DMR-Systeme bleiben also auch auf absehbare Zeit die einzigen Systeme, die missionskritische Leistungsmerkmale bieten.

## Was machen die BOS?

Ein Vertreter der BDBOS hat auf der letztjährigen PMRExpo angekündigt, dass die deutschen BOS (Behörden und Organisationen mit Sicherheitsaufgaben) bis mindestens zum Jahr 2030 Tetra zur Sprachkommunikation nutzen werden. Derzeit ist eine Neuausschreibung des Tetra-Systems in Planung. Für breitbandige mobile Datenkommunikation soll zukünftig parallel LTE genutzt werden.

## Was bedeutet das für private professionelle Nutzer?

Für private professionelle Nutzer in Deutschland stellt sich die Situation diffus dar. Die einzigen derzeit verfügbaren Systeme für eine missionskritische Kommunikation bieten keine ausreichende Datenübertragungsrate für Breitbandanwendungen. Ob es in Deutschland zukünftig Frequenzen für private missionskritische 4G- oder 5G-Systeme geben wird, die Tetra- und DMR-Systeme ersetzen können, ist offen. Frequenzen für digitale Bündelfunksysteme im Bereich 410 MHz bis 430 MHz werden zunächst nur noch bis Ende 2025 zugeteilt.

Die einzige Möglichkeit, in Deutschland derzeit missionskritische Kommunikation in Kombination mit Breitbandanwendungen zu realisieren, besteht in einem hybriden Ansatz, bei dem ein schmalbandiges PMR-System mit einem öffentlichen LTE-Netz gekoppelt wird. Entsprechende Schnittstellen in zeitgemäßen PMR-Systemen und hybride Endgeräte (z.B. das Tactilon Dabat von Airbus) stehen zur Verfügung.

Es wird also insbesondere für Nutzer, die zumindest in Teilbereichen erhöhte Anforderungen an Verfügbarkeit und Ausfallsicherheit ihrer Funksysteme haben (wie Betreiber kritischer Infrastrukturen), zukünftig auf einen Technologiemix hinauslaufen, der sowohl missionskritische Dienste über

ein eigenes, entsprechend gehärtetes Funksystem als auch nichtmissionskritische Dienste – z.B. über öffentliche Mobilfunknetze – zur Verfügung stellt.

## Kommunikationsstrategie und Migrationskonzept

Vor Einführung von neuen PMR-Funklösungen haben sich Anwender also wichtige Fragen zu stellen. Die Antworten darauf bilden die Grundlage für weitere Planungen und sind entscheidend für den Erfolg des Projektes.

Insbesondere folgende Fragen müssen beantwortet werden:

- Wozu wird die zukünftige PMR-Kommunikation benötigt?
- Für welche Prozesse und Anwendungen ist das Kommunikationssystem „lebenswichtig“?
- Welche Lösungen stehen heute oder zukünftig am Markt zur Verfügung?
- Durch wen soll die Kommunikationslösung betrieben und gewartet werden?
- Welche Strategien sind bei Beschaffung, Rollout und Migration erfolgversprechend?

Die Ist- und Anforderungsanalyse ist die Basis für das gesamte Umsetzungsprojekt, entscheidet über eine anforderungsgerechte Lösung und ist aus diesem Grund einer der wichtigsten Projektschritte. Sie sollte deshalb sehr sorgfältig und vor allem funktional – also ohne vorherige Festlegung auf eine Systemtechnik – erfolgen. In die Analyse einzubeziehen sind Aspekte wie vorhandene Systeme, Endgeräte, Service und Wartung, Sicherheit, Verfügbarkeit (inklusive einer gegebenenfalls geforderten Netzhoheit), Applikationen sowie Personal und Betrieb.

Vor dem eigentlichen Konzept klärt die Marktanalyse, welche Systeme und Dienstleistungen für die Anforderungen am Markt jetzt oder zukünftig zur Verfügung stehen. Dabei spielen die Integrierbarkeit der unternehmenseigenen Informationstechnik (IT) und (zukünftige) Applikationen ebenso eine Rolle wie die Migrationsfähigkeit bzw. Zukunftssicherheit der infra-

ge kommenden Systeme und Dienstleistungen.

Auf Basis von am Markt zur Verfügung stehenden Systemen und Dienstleistungen beschreibt das Lösungskonzept neben den technischen Aspekten (System oder Kombination aus Systemen und Dienstleistungen sowie Endgeräten, Zubehör, Schnittstellen usw.) vor allem auch Themen wie Betrieb, Sicherheit und Wirtschaftlichkeit. Die Festlegung der Beschaffungsstrategie sowie ein Migrationsplan sind ebenfalls wichtige Aspekte, die vor der Ausschreibung und dem Rollout der PMR-Lösung behandelt werden müssen. Ist zum Beispiel eine Migration zur neuen Lösung während des Betriebs erforderlich, so kann dies Einfluss auf die Beschaffung haben, da unter Umständen temporäre Übergangslösungen geschaffen werden müssen.

## Fazit

Zukünftige PMR-Lösungen werden, um die Anforderungen der Nutzer ganzheitlich erfüllen zu können, mehr und mehr aus einem Mix unterschiedlicher Techniken und Dienstleistungen bestehen. Solche individuellen und maßgeschneiderten Lösungen machen den professionellen Mobilfunk aus. Aus diesem Grund ist eine sorgfältige Planung von Beginn an entscheidend für die erfolgreiche Realisierung einer PMR-Lösung.

Die derzeit einzige Möglichkeit, in Deutschland missionskritische Kommunikation in Kombination mit Breitbandanwendungen zu realisieren, besteht in einem hybriden Ansatz, bei dem ein schmalbandiges PMR-System mit einem öffentlichen LTE-Netz gekoppelt wird. Entsprechende Schnittstellen in zeitgemäßen PMR-Systemen sowie hybride Endgeräte stehen hierfür zur Verfügung.

Zu hoffen bleibt, dass auch in Zukunft zum einen ausreichend Frequenzen für Tetra- und DMR-Systeme zur Verfügung stehen werden und zum anderen von der Bundesnetzagentur der Weg geebnet wird, private LTE-Systeme in Deutschland einsetzen zu dürfen. (bk)